

PCT/DE03 / 04117

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 16 FEB 2004

WIPO

PCT

DE03/UM7

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**



Aktenzeichen: 102 58 691.8

Anmeldetag: 13. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Dr. Stefan Neumeyer, 93458 Eschlkam/DE

Bezeichnung: Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von
Zahnersatz unter Verwendung eines Zahnimplantats

IPC: A 61 C 8/00

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

A 916
03/00
EDV-L

13-DEZ-2002 14:04

WASMEIER & GRAF

+49 941 795106

5.02/27

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. A. Wasmeler

Dipl.-Ing. H. Graf



Zugelassen beim Europäischen Patentamt • Markenamt • Professional Representatives before the European Patent Office • Trade Mark Office

Patentanwälte Postfach 10 08 26 93008 Regensburg

Deutsches Patent-
und Markenamt
Zweibrückenstr. 12

80297 München

D-93008 REGENSBURG
POSTFACH 10 08 26

D-93055 REGENSBURG
GREFLINGERSTRASSE 7

Telefon (0941) 79 20 85

(0941) 79 20 86

Telefax (0941) 79 51 06

E-mail:
wasmeler-graf@t-online.de

Ihr Zeichen
Your Ref.

Ihre Nachricht
Your Letter

Unser Zeichen
Our Ref.
N/p 20.938

Datum
Date
13. Dezember 2002

gr-ra

Anmelder:

Dr. Stefan Neumeyer
Leminger Straße 10
93458 Eschlkam

Titel:

Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von
Zahnersatz unter Verwendung eines Zahnimplantats

Konten: HypoVereinsbank (BLZ 750 200 73) 5 839 300
Postgloamt München (BLZ 700 100 80) 893 69-801

Gerichtsstand Regensburg
A20838.DOC
13.12.02 14:02

Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von Zahnersatz unter Verwendung eines Zahnimplantats

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zahnimplantat gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch *.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zahnimplantat aufzuzeigen, mit welchem die Anfertigung eines Zahnersatzes hoher Qualität bei reduziertem Arbeitsaufwand möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Zahnimplantat entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes wird entsprechend dem Patentanspruch * ausgeführt.

Eine Besonderheit einer Ausführung der Erfindung besteht darin, daß die jeweilige Kappe des zumindest aus dieser Kappe und einem Schaft bestehenden Implantats Bestandteil wenigstens eines Kappensets ist, welches von einer Vielzahl unterschiedlicher Kappen gebildet ist, die in ihrer Form jeweils der Formgebung eines natürlichen Zahnes angepaßt sind. Bei der Anfertigung des Zahnersatzes wird dem Kappenset diejenige Kappe ausgewählt, deren Form dem mit dem Implantat zu rekonstruierenden Zahn am ehesten entspricht. Auf der ausgewählten Kappe kann dann der weitere Aufbau vorgesehen werden, und zwar beispielsweise nach dem Präparieren der Kappe.

Unter „Aufbau ist im Sinne der Erfindung beispielsweise eine auf die Kappe aufgebrachte Schale, z.B. eine aufgebrannte Schale aus Keramik zu verstehen, die dann die Außenfläche einer von der Kappe gebildeten Krone bildet. Unter Aufbau sind im Sinne der Erfindung aber auch andere separat gefertigte Elemente eines Zahnersatzes zu verstehen, die dann auf der als Basis dienenden Kappe fixiert werden. Derartige separat gefertigte Elemente sind z.B. Brückenglieder, Teleskope, Stege oder aber auch

A20938.DOC

separat gefertigte Schalen oder Kappen für Kronen usw.. Die verwendeten Kappen sind beispielsweise in ihrer Größe so geformt, daß sie zur Anpassung an die individuelle Form präpariert werden können.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Kappen der individuellen Zahnform entsprechend angefertigt, und zwar beispielsweise unter Verwendung von Achsmodellen oder aber bildtechnischer oder computergestützter Verfahren, mit denen die jeweilige Kappe individuell der Form des zu ersetzenden bzw. restaurierenden Zahnes in ihrer Form entsprechend angefertigt wird.

Unter „der natürlichen Zahnform entsprechend“ ist eine an die natürliche Zahnform angelehnte Formgebung der Kappen des jeweiligen Kappensets zu verstehen. Unter „individuelle Zahnform“ ist die tatsächliche Form des wiederherzustellenden Zahnes bzw. der wiederherzustellenden Zahnkrone zu verstehen, und zwar insbesondere auch passend zu den übrigen, vorhandenen Zähnen eines Patienten.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an verschiedenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein Implantat gemäß der Erfindung mit präparierbarer Kappe;
- Fig. 2 das Implantat der Figur 1 mit präparierter Kappe und mit einer auf die Kappe aufgebrannten Schale aus Keramik;
- Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Figur 2, jedoch bei einer weiteren möglichen Ausführungsform;
- Fig. 4a - 4h verschiedene an die natürliche Zahnform angepaßte Kappen des Implantats der Figur 1;
- Fig. 5 ein Implantat gemäß der Erfindung mit einer Ausgleichskappe;
- Fig. 6 in vergrößerter Teildarstellung eine Kappe gemäß der Erfindung.

A20938.DOC

In den Figuren ist 1 ein Zahnimplantat, welches im Kiefer eines Patienten durch Einschrauben verankerbar ist. Das Implantat 1 besitzt hierfür einen mit einem Gewinde versehenen Wurzelabschnitt oder Schaft 2, der aus einem geeigneten Werkstoff, beispielsweise Titan gefertigt ist. Im koronalen Bereich ist der Schaft 2 mit einem als Retensionszapfen ausgebildeten Zapfen 3 versehen, der zum Befestigen einer Kappe 4 mittels eines Klebeverbunds dient.

Bei der in den Figuren 1 - 3 dargestellten Ausführungsform besteht die Kappe 4 aus einem hochfesten, aber dennoch mit den üblichen zahnärztlichen Werkzeugen präparierbaren Werkstoff, beispielsweise aus Zirkon-Oxid oder aus Aluminium-Oxid.

Die präparierte Kappe 4 bildet beispielsweise die Basis einer Krone, d.h. auf die präparierte Kappe 4 wird z.B. eine die Außenfläche der Krone bildende Schale 5 aus Keramik aufgebrannt. Es besteht weiterhin auch die Möglichkeit, die präparierte Kappe 4 als Basis für ein anderes Element eines Zahnersatzes zu verwenden, beispielsweise als Basis für einen Aufbau, wie für eine Brücke bzw. ein Brückenglied, für einen Steg, für ein Teleskop usw.

Die Verbindung zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 erfolgt bei der dargestellten Ausführungsform ausschließlich durch Kleben. Hierdurch ist gewährleistet, daß durch den Zapfen 3 und durch die diesen Zapfen aufnehmende und an die Form des Zapfens 3 angepaßte Ausnehmung 6 der Verbund zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 auf einer großen Fläche erfolgt und außerdem dieser Klebeverbund und dessen Belastbarkeit zumindest weitestgehend von der Form präparierten Kappe 4 und von dem Grad der Präparation der Kappe 4 unabhängig ist.

Die Verwendung des Implantats 1 und der zugehörigen Kappe 4 erfolgt z.B. in der Weise, daß zunächst das Implantat 1 im Kiefer des Patienten durch Einschrauben verankert wird, und zwar derart, daß nach dem Ausheilen der Zapfen 3 zugänglich ist. Im Anschluß daran wird beispielsweise mit der üblichen Technik ein Abdruck von dem Ober- oder Unterkiefer des Patienten angefertigt und dann unter Verwendung dieses

A20938.DOC

Abdrucks und der mit dem Abdruck abgenommenen Kappe 4 ein Zahnersatz, beispielsweise die Krone angefertigt, die der Form des zu rekonstruierenden Zahnes entspricht. Hierfür wird die Kappe im Zahnlabor präpariert und anschließend auf die Kappe die die Außenfläche der Krone bildenden Schale 5 aus Keramik aufgebrannt oder aber ein anderer Aufbau passend für die präparierte Kappe 4 als Basis angefertigt. Der so in einem Zahnlabor fertiggestellte Zahnersatz wird dann auf dem Zapfen 3 des eingeteilten Schaftes 2 aufgesetzt und dort durch den Klebeverbund fixiert. Die Kappe 4 übergreift dabei den koronalen Bereich des Implantats und insbesondere auch den konischen Zapfen 3 großflächig, so daß ein sehr stabiler Klebeverbund erreicht ist.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Kappe 4 nach dem Ausheilen des Schaftes auf dem Zapfen 3 durch Kleben zu befestigen, dann die Kappe 4 nach dem Aushärten des Klebers am Patienten zu präparieren, die dann in der üblichen Weise wie ein präparierter Zahnstumpf weiter verwendet wird.

Das Verbinden der präparierten Kappe 4 mit einem weiteren, gesondert angefertigten Aufbau erfolgt mit den üblichen Techniken, beispielsweise unter Verwendung eines geeigneten Klebers oder eines geeigneten Kunststoffzements.

Unabhängig von den vorbeschriebenen Methoden der Verwendung des erfindungsgemäßen Implantats besteht eine Besonderheit der Erfindung darin, daß die Kappen 4 in Anlehnung an die natürliche Zahnform gefertigt sind, um so insbesondere auch den Arbeitsaufwand beim Präparieren auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei einer ersten möglichen Ausführungsform sind entsprechend den Figuren 4a - 4h für die einzelnen Zahnformen an diese angepaßte Kappen 4a - 4h vorgesehen. Hierbei sind in diesen Figuren die Kappen jeweils in Frontansicht sowie in Seitenansicht dargestellt, und zwar die Kappe 4a für den oberen Schneidezahn, die Kappe 4b für den oberen seitlichen Schneidezahn, die Kappe 4c für den oberen Eckzahn, die Kappe 4d für den oberen Prämolaren, die Kappe 4e für den unteren Schneidezahn, die Kappe 4f für den unteren Eckzahn, die Kappe 4g für den unteren Prämolaren und die Kappe 4h

A20838.DOC

für den unteren Molaren. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Kappe 4e oder 4f auch für den zweiten Zahn des Oberkiefers zu verwenden.

Die Kappen 4a - 4h sind dabei weiterhin jeweils für einen zugehörigen Schaft 2 passend ausgebildet. Der Schaft 2 besitzt dann für die Schneidezähne, Eckzähne, die Prämolaren und die Molaren einen unterschiedlichen Durchmesser, wobei der Durchmesser im Bereich zwischen 3,4 bis 6,9 mm variiert. Entsprechend dem Durchmesser des Schaftes 2 des Implantats variiert auch der Durchmesser des Zapfens 3.

Ausgangspunkt zumindest für die Form der Kappen 4a - 4h, die ein Kappenset bilden, ist jeweils die natürliche Zahnform. Hierbei besteht beispielsweise die Möglichkeit, zumindest einige der Kappen 4a - 4h oder aber sämtliche Kappen in mehreren Größen vorzusehen, und zwar beispielsweise dann als unterschiedliche Sets aus vorgeformten Kappen 4a - 4h mit jeweils unterschiedlicher Größe.

Gegenüber der Kontur der natürlichen Zahnform sind die Kappen 4a - 4h um ein bestimmtes Maß verkleinert, welches beispielsweise in der Größenordnung zwischen 0,1 bis 2,5 mm liegt, wobei dieses Maß der üblichen Materialdicke der Schale einer Einzelkrone, eines Brückengliedes, eines Teleskops usw. nicht überschreitet.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß die jeweilige Kappe 4 nicht nur in verschiedenen, der natürlichen Zahnform angepaßten Formen vorgesehen ist, sondern sich auch in ihrer Größe nur geringfügig von dem natürlichen Zahn unterscheidet und hierfür ggfs. mehrere Sets von Kappen mit unterschiedlicher Größe verwendet sind.

Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Kappen 4 zwar wiederum der natürlichen Zahnform angepaßt, aber mit einer Größe zu fertigen, die gegenüber der natürlichen Zahnform um ein Maß reduziert ist, welches die Materialdicke, die für eine Schale oder einen anderen Aufbau mindestens notwendig ist, deutlich überschreitet. Diese Kappen entsprechen dann beispielsweise den Kappen 4a - 4h, sind aber

A20938.DOC

lediglich gegenüber den Kappen 4a - 4h ähnlich verkleinert. Durch diese verkleinerte Form erübrigt sich dann in der Regel ein Präparieren. Die Kappen können in der gleichen Weise verwendet werden, wie dies für die Kappen 4a - 4h beschrieben wurde, allerdings in der Weise, daß durch die aufgebrannte Schale oder den Aufbau ggf. mit vergrößerter Wandstärke die individuelle Form des zu rekonstruierenden Zahnes realisiert wird.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß das Implantat 1 jeweils zusammen mit einer Kappe 4 bzw. 4.a verwendet wird, die vorgefertigt, aber der natürlichen Zahnform angepaßt ist.

Es besteht ferner die Möglichkeit, die Kappe 4 auch unter Berücksichtigung des weiteren Aufbaus (z.B. aufgebrannte Keramikschale, separat gefertigter Aufbau usw.) gleich passend, d.h. an die individuelle Zahnform angepaßt zu fertigen, und zwar formreduziert unter Verwendung eines Wachsmodells, mit einem CAD-Verfahren unter Verwendung einer Kamera oder unter Verwendung eines CT-Verfahrens oder auf eine andere geeignete Weise.

Die Figur 6 zeigt eine spezielle Situation, bei der im Kiefer eines Patienten zwei Implantate 1 mit stark divergierenden Längsachse L verankert sind. Auf beide Implantate 1 soll eine Brücke durch Aufschieben verankert werden. Mit GA ist eine gemeinsame Achse bezeichnet, die in einer gemeinsamen Ebene mit den divergierenden Längsachse L der beiden Implantate 1 liegt und die auch der Richtung entspricht in der die Brücke auf die beiden Implantate 1 bzw. auf die dortigen Ausgleichskappen 8 aufgeschoben werden soll, beispielsweise ist die Achse GA die Winkelhalbierende der beiden divergierenden Längsachse L.

Um dies zu ermöglichen, sind auf den Implantaten 1 Ausgleichskappen 8 vorgesehen, die bei der dargestellten Ausführungsform kegelförmig, aber unsymmetrisch zu der jeweiligen Längsachse L ausgebildet sind, und zwar derart, daß die Konizität der Mantelfläche 9 der jeweiligen Ausgleichskappe 8 an der bezogen auf die gemeinsame

A20935.DOC

Achse GA abgewandten bzw. außenliegenden Bereich 9.1 der Mantelfläche 9 größer ist als an dem dieser gemeinsamen Achse GA zugewandten Bereich 9.2 dieser Mantelfläche 9. Der außenliegende Bereich 9.1 verläuft dabei j parallel zu der gemeinsamen Achse GA, so daß ein Aufschieben der Brücke bzw. der Brückenglieder auf die an den Schäften 2 befestigten Ausgleichskappen 8 möglich ist. Letztere bestehen aus dem selben Material wie die vorbeschriebenen Kappen 4 und sind auch in gleicher Weise wie die vorbeschriebenen Kappen 4 mit dem Schaft 2 bzw. mit dem dortigen Zapfen 3 verbunden. Dadurch, daß die Mantelfläche 9 der Ausgleichskappen in der beschriebenen Weise unsymmetrisch zur Längsachse L ausgebildet ist, wird erreicht, daß trotz der Parallelität des außenliegenden Bereiche 9.1 mit der Achse GA eine ausreichende Materialstärke für die jeweilige Ausgleichskappe 8 erhalten bleibt.

Die Ausgleichskappen 8 werden beispielsweise individuell angefertigt, und zwar z.B. mit den vorstehend für die individuelle Anfertigung der Kappen 4 angegebenen Technik. Weiterhin besteht die Möglichkeit, für die Ausgleichskappen 8 vorgefertigte, ebenfalls an die natürliche Zahnform angepaßte Kappen zu verwenden, die dann in unterschiedlichen Formen und Größen z.B. in einem Ausgleichskappenset bereitstehen. Die jeweilige Kappe 8 wird dann so präpariert, daß der außenliegende Bereich 9.1 parallel zur Achse GA ist. Das Präparieren der Ausgleichskappen erfolgt beispielsweise wiederum in einem Zahnlabor, in dem auch der weitere, auf den Ausgleichskappen zu verankernde Aufbau gefertigt wird, oder aber die Ausgleichskappen werden von dem Zahnarzt am Patienten präpariert, und zwar beispielsweise nach dem Fixieren auf den eingeheilten Schaft 2.

Für den Schaft 2, für die Kappen 4 und Ausgleichskappen 8 sowie für den weiteren auf der jeweiligen Kappe vorgesehenen Aufbau werden generell Materialien verwendet, die hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer mechanischen Festigkeit und Belastbarkeit und biologischen Verträglichkeit optimal ausgewählt sind. Als Materialien eignen sich beispielsweise Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Sintermaterialien aus Metall oder Keramik, verschiedenste Metalle und Metall-Legierungen, wie z.B. Platin-Iridium, auch Fein- oder Galvanogold, aufbrennbare Metall-Legierungen.

A20338.DOC

Weiterhin können aufgebraute Schichten oder Schalen beispielsweise durch Spattern, Sintern, Formen usw. erzeugt werden.

Die Schichtdicke der Kappen 4 ist von der Materialwahl abhängig. Bei Kappen 4 aus Aluminiumoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich von 0,4 bis 1,2 mm. Bei Kappen 4 aus Zirkonoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich zwischen 0,2 bis 0,6 mm.

Um einen möglichst optimalen, hochbelastbaren Verbund zwischen dem Schaft 2 und der jeweiligen Kappe 4 bzw. 8 zu erreichen, ist die Kappe an ihrem an den Schaft anschließenden Flächen, insbesondere auch im Bereich der den Zapfen 3 aufnehmenden Ausnehmung 6 oberflächenbehandelt, wie dies in der Figur 6 für die Kappe 4 wiedergegeben ist. Die in dieser Figur mit 10 angedeutete oberflächenbehandelte Schicht ist beispielsweise durch Ätzen oder durch eine Silikatbeschichtung oder durch Laserbehandlung erzeugt, und zwar derart, daß hierdurch eine optimale Verbindung der Kappe 4 mit dem verwendeten Kleber erreicht wird. Die Schicht 10 kann auch eine Haftvermittlerschicht sein, d.h. z.B. eine leicht ätzbare Schicht, beispielsweise aus Aluminiumoxid oder aus Siliziumoxid.

Die Schicht 10 ist durch eine leicht entfernbare Oberflächenschutzschicht 11 abgedeckt, beispielsweise durch eine Schicht aus Kalziumoxid oder durch eine Schicht aus einem unter Verwendung von Wasser oder einer Säure löslichen Kleber.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, den Schaft 2 bzw. den dortigen Zapfen 3 für eine optimale Verbindung mit dem Kleber entsprechend vorzubehandeln oder mit einer Haftvermittlerschicht zu versehen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die vorbehandelte Fläche 10 oder eine entsprechende Haftvermittlerschicht durch einen rein mechanischen Schutz beispielsweise in Form einer Schutzkappe oder Schutzhülse oder einer abziehbaren Folie zu schützen, wobei verwendete Schutzhülsen zugleich auch dazu benutzt

A20938.DOC

werden können, um beim Herstellen des Klebeverbunds zwischen dem Implantat und der Kappe den Kleber zurückzuhalten.

Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, bei einer nicht vorbehandelten Kappe 4 bzw. 8 die mit dem Schaft 2 zu verbindenden Flächen erst beim Verbinden der Kappe für den optimalen Klebeverbund vorzubehandeln, beispielsweise durch Ätzen. In diesem Fall besteht die Kappe 4 bzw. 8 zumindest an ihrer für den Klebeverbund vorgesehenen Fläche beispielsweise aus einer ätzbaren Keramik.

Der Schaft 2 und/oder die Kappe 4 bzw. 8 sind, um das Einheilen zu beschleunigen, mit Wachstumsfaktoren und/oder das Einheilen fördernden Bakterioziden oder bakteriostatischen Mitteln oder Medikamenten versehen, z.B. mit P15, BMP1 - 7, modifizierte Tetrazykline, Vibrin, CHX-Konzentrate, Antibiotika, wie Amoxizylin usw. Unabhängig hiervon oder aber zusätzlich hierzu besteht weiterhin die Möglichkeit, während der Einheilzeit eine wiederentfernbar oder aus einem resorbierbaren Material hergestellte Einheilkappe zu verwenden, vorzugsweise eine Einheilkappe aus einem elastischen Material. Diese Einheilkappe ist dann vorzugsweise zur optimalen Stimulation dem Querschnitt der späteren Krone entsprechend anatomisch richtig geformt und enthält dann ebenfalls den Einheilprozeß verbessernde Mittel wie z.B. Wachstumsfaktoren, Medikamente usw..

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß weitere Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, und daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

Bezugszeichenliste

1	Implantat
2	Wurzel-Schaft des Implantats
3	Retensionszapfen
4	Kappe
4a - 4h	Kappenform
5	aufgebrannte Schicht bzw. Schale
6	Ausnehmung der Kappe
7	auf die Kappe 4 aufgesetzter, separater Aufbau
8	Ausgleichskappe
9	Mantelfläche der Ausgleichskappe
9.1	außenliegender Bereich
9.2	innenliegender Bereich
10	durch Oberflächenbehandlung erzeugte Schicht
11	Schutzschicht
L	Implantatlängsachse
GA	gemeinsame Achse zweier divergierender Implantatlängsachsen

A20636.DOC

Patentansprüche

1. Zahnimplantat mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch Einschrauben verankerbaren Wurzelabschnitt oder -schaft (2) sowie mit einer auf einem koronalen Bereich des Schaftes (2) durch einen Klebeverbund fixierbaren Kappe (4, 8) aus einem präparierbaren Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (4, 8) Teil wenigstens eines Sets aus vorgefertigten Kappen, die in ihrer Form unterschiedlich und jeweils an eine Form eines natürlichen Zahns angepaßt sind.
2. Zahnimplantat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere Sets mit jeweils unterschiedlichen, jeweils an die natürliche Form eines Zahnes angepaßten Kappen, wobei die Kappen (4, 8) von Set zu Set unterschiedlichen Größen aufweisen.
3. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappen (4, 8) gegenüber der natürlichen Zahnform um ein Maß verkleinert sind, welches höchstens gleich der Wandstärke eines auf der Kappe vorzusehenden Aufbauteils entspricht.
4. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur der jeweiligen Kappe (4,8) gegenüber der Außenkontur der Form eines natürlichen Zahnes um etwa 0,1 bis 2,5 mm verkleinert ist.
5. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Aluminiumoxid oder Zirkonoxid besteht.
6. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Aluminiumoxid eine Wandstärke von wenigstens 0,4 bis 1,2 mm aufweist.

A20938 DOC

7. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Zirkonoxid wenigstens eine Wandstärke von 0,2 bis 0,8 mm aufweist.
8. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der koronale Bereich des Implantatschaftes (2) von einem Zapfen oder zapfenartigen Vorsprung (3) gebildet ist, und daß die Kappe (4, 8) eine an die Form des Zapfens angepaßte Ausnehmung (6) aufweist.
9. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (4, 8) an einer mit dem Implantatschaft (2) zu verbindenden Fläche für eine Optimierung des Klebeverbundes vorbehandelt ist, und zwar durch mechanisches Aufrauen, Ätzen und/oder Beschichten mit einer mit dem Kleber des Verbundes reagierenden Aktivschicht.
10. Zahnimplantat nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Schutzschicht zum Abdecken der oberflächenbehandelten Schicht.
11. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe an ihrer Fläche für den Klebeverbund mit dem Implantatschaft ätzbar ausgebildet ist, beispielsweise aus einer ätzbaren Oberflächenschicht, z.B. aus Aluminiumoxid besteht.
12. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe, vorzugsweise die präparierte Kappe die Basis für einen weiteren Aufbau ist.
13. Implantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (4) vorzugsweise die präparierte Kappe (4) die Basis einer Krone mit auf die Kappe aufgebrannter, die Außenfläche der Krone bildenden Schale, beispielsweise mit

aufgebrannter Keramik ist.

14. Zahnimplantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe, vorzugsweise die präparierte Kappe Basis für einen separat gefertigten Aufbau, beispielsweise für eine separat gefertigte Schale einer Krone, für ein Brückenglied, für ein Teleskop oder einen Steg ist.

15. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (8) als Ausgleichkappe mit einem kegelstumpfförmig ausgebildeten koronalen Bereich gefertigt ist, dessen Mantelfläche (9) unsymmetrisch zu einer Implantatlängsachse (L) derart geformt ist, daß die Mantelfläche an zwei sich bezogen auf die Implantatlängsachse gegenüberliegenden Bereichen (9.1, 9.2) unterschiedliche Konizität aufweisen.

16. Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes unter Verwendung eines Zahnimplantats nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Kappenset eine dem zu rekonstruierenden Zahn in der Form entsprechende Kappe (4) ausgewählt, und daß diese Kappe (4) dann präpariert und mit dem weiteren Aufbau (5, 7) versehen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf die präparierte, die Basis einer Krone bildenden Kappe (4) eine die Außenfläche der Krone bildende Schale (5) aufgebracht, beispielsweise aufgebrannt wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Kappe (4) nach dem Präparieren ein weiterer, separat gefertigter Aufbau (7) fixiert wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe dem zu rekonstruierenden Zahn entsprechend individuell gefertigt

A20938.DOC

13-DEZ-2002 14:08

WASMEIER & GRAF

+49 941 795106 S.16/27

15

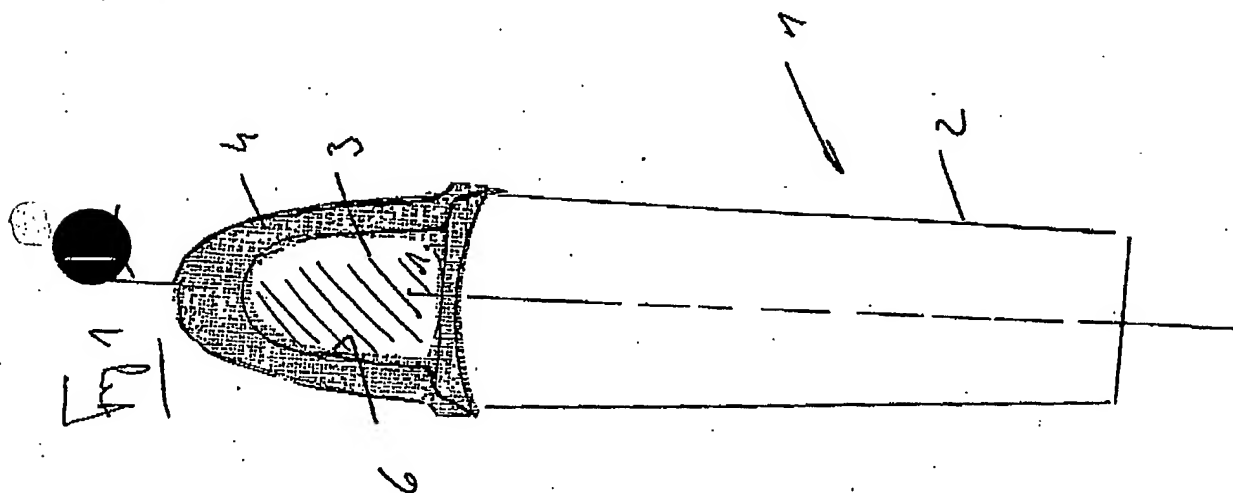
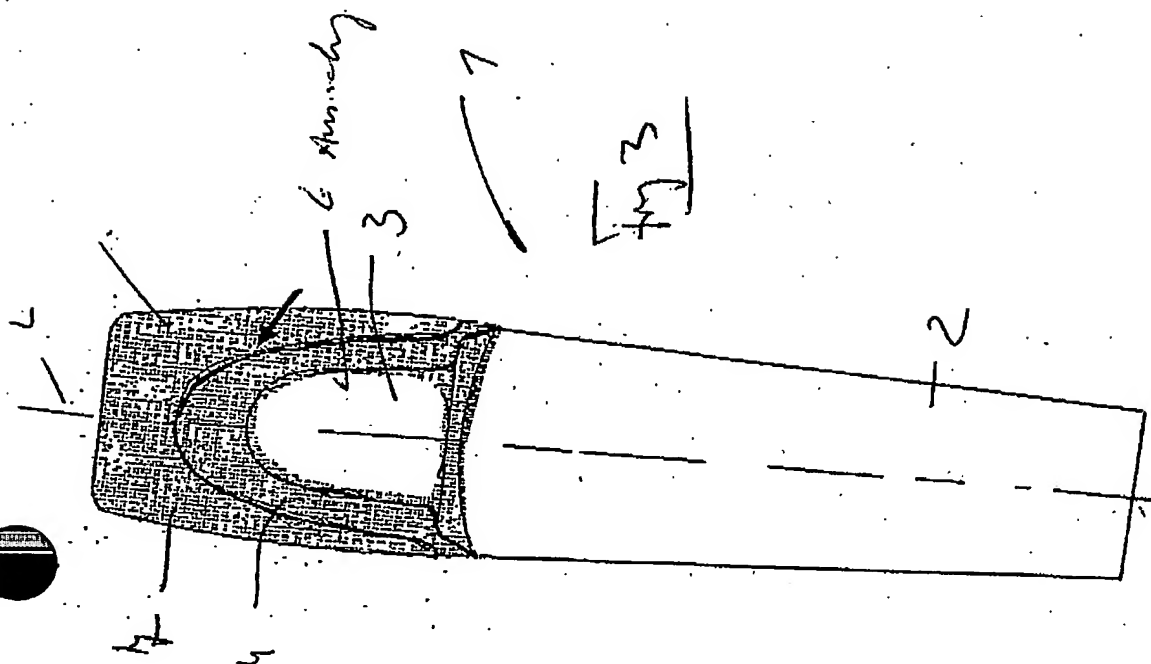
wird.

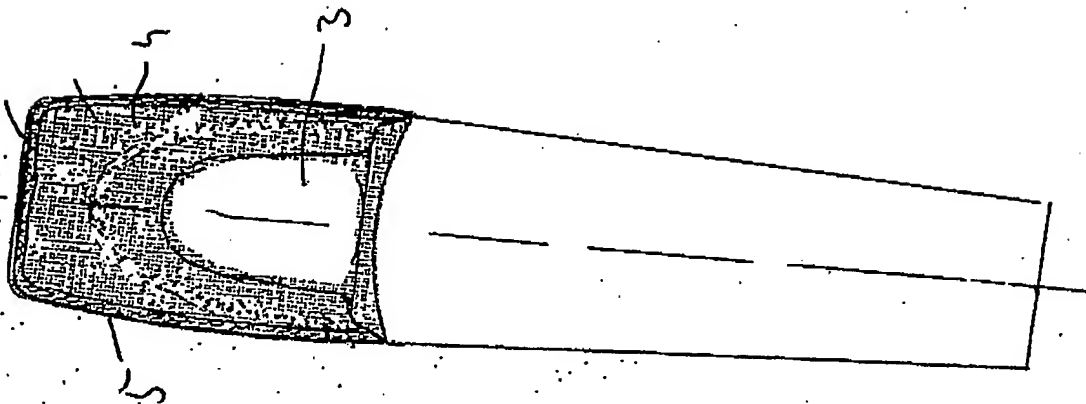
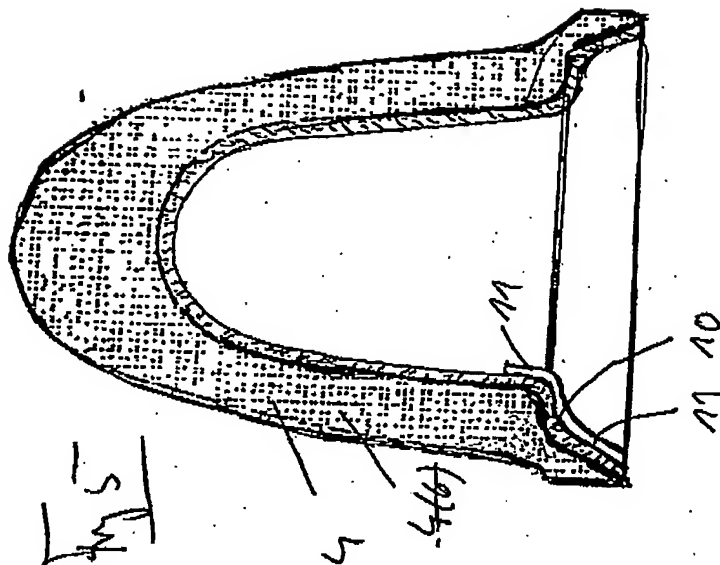
16



A20938.DOC

17





19

Lynd

a/

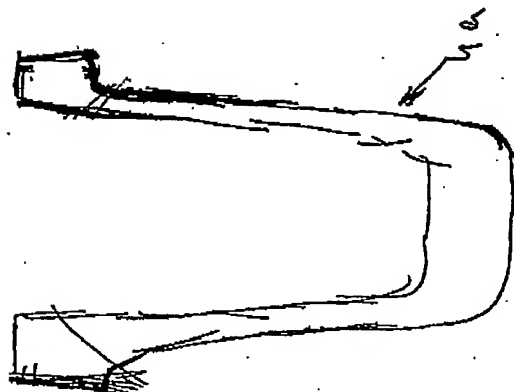
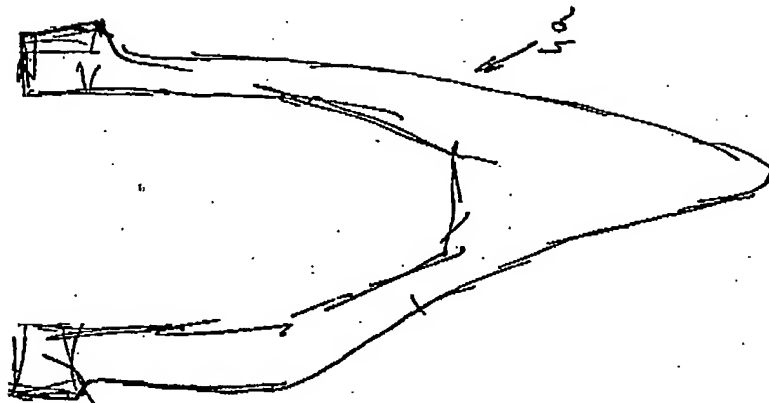
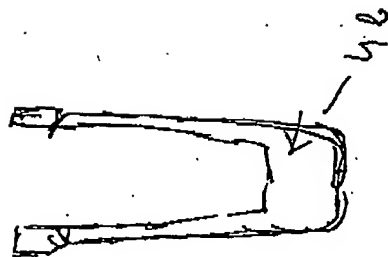
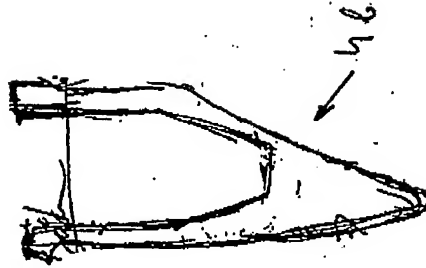
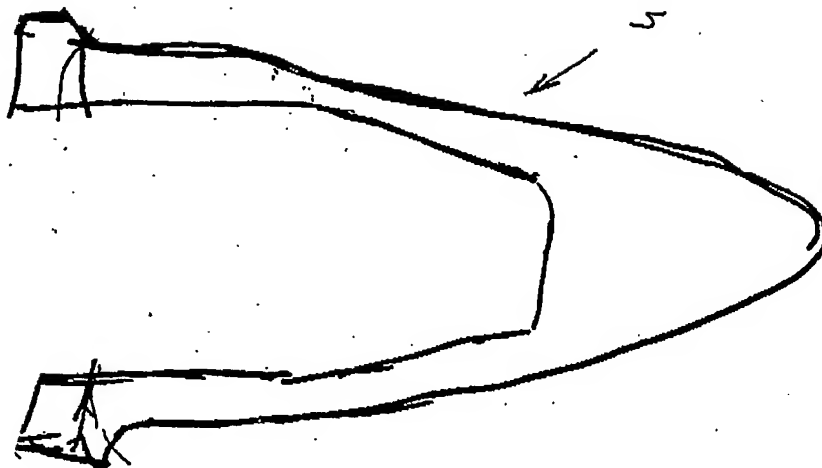


Fig 4b



hyc



hyc

